الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

بالتوفيق للجميع حظ موفق

الشعبة : تقني رياضي المستوى : الثالثة هندسة ميكانيكية

التاريخ : 02 مارس 2021 اختبار الفصل الأول في مادة: التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية) المدة: 03 سا

نظام آلـي لتشكيل الصحون المعدنية

يحتوي الموضوع على:

I. ملف تقني

1- وصف وتشغيل:

يمثل الشكل (1) على الوثيقة 2 نظام آلي لتشكيل الصحون المعدنية، تتم عملية التشكيل كما يلي:

- توضع الصفيحة المعدنية على قالب التشكيل يدويا، ثم تغلق بوابة الحماية من طرف العامل ويكشف على وضعية غلقها بواسطة ملتقط الوضعية **(c)**.
- الضغط على الزر **(a)** يؤدي الى خروج ساق الدافعة **(V)** لتشكيل الصحن بشرط أن تبقى بوابة الحماية مغلقة.
- عند نهاية عملية التشكيل يحرر العامل الزر **(a)** ما يؤدي الى رجوع ساق الدافعة **(V)** الى الوضعية العلوية.
- الضغط على الزر **(b)** يؤدي الى خروج ساق الدافعة**(W)** لإخراج الصحن من القالب بشرط أن تبقى بوابة الحماية مغلقة والدافعة **(V)** تكون في وضعيتها العلوية والزر **(d)** مضغوط.

بعد نهاية عملية إخراج الصحن من القالب يحرر الزر **(b)**، يفتح باب الحماية من طرف العامل لأخذ الصحن المشكل ومراقبته ووضعه على بساط الإجلاء.

ملاحظة: – الدافعتان **(W)**، **(V)** بسيطتا المفعول مغذيتان بموزعات هوائية.

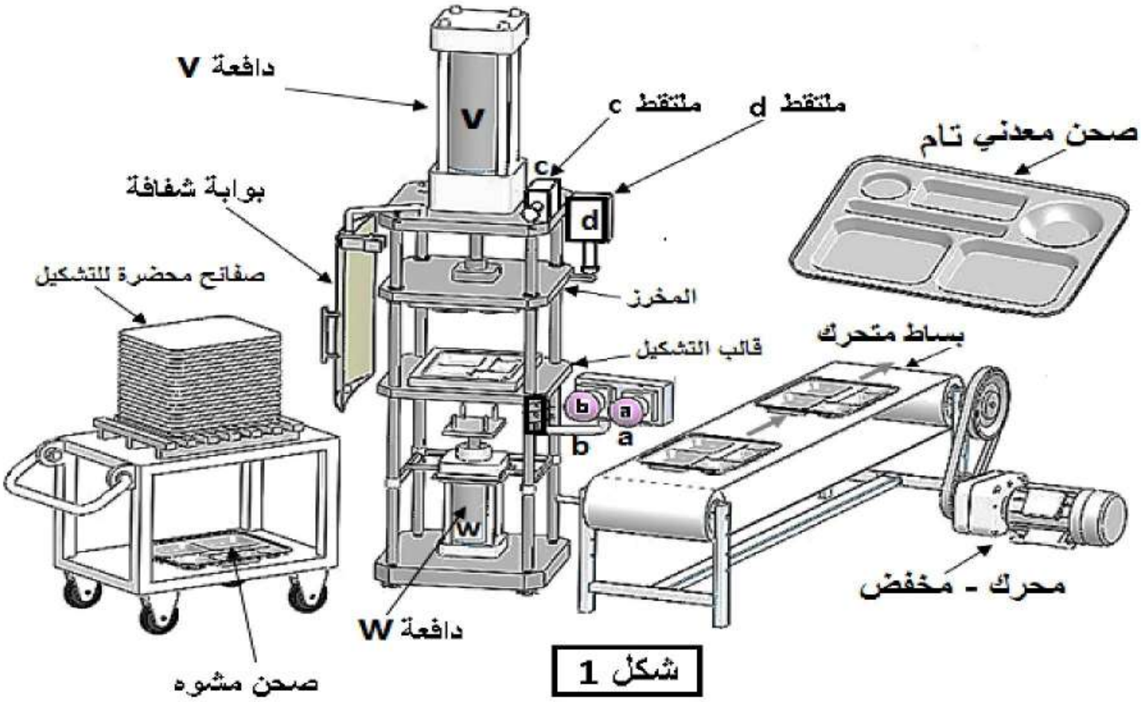
– الأزرار **(a)**، **(b)** والملتقطات **(c)**، **(d)** موزعات هوائية **3/2NF** أحادية الاستقرار.

2- الجهاز محل الدراسة: نقترح دراسة مخفض السرعة الممثل على الرسم التجميعي في صفحة 3 .

تنقل الحركة الدورانية من العمود المحرك **24** الى عمود الخروج **11** بنظام بكرات وسير وكذا العجلات المتسننة الأسطوانية.

3- معطيات تقنية: - المحرك الكهربائي **Mt** : **P_m = 520 W** ، **N_m = 540 tr/mn**

- المتسننات: المديول **m=2** ، **Z_5=15** ، **Z_9 = 40**
- البكرات: **d_{28} = 40 mm** ، **d_{33} = 60mm**



شكل 1

4 - العمل المطلوب:

1.4. دراسة الإنشاء : (16 نقطة)

أ- تحليل وظيفي وتكنولوجي: أجب مباشرة على الصفحتين 6 و 7.

ب- تحليل بنيوي: أجب مباشرة على الصفحة 8

* **دراسة تصميمية جزئية:** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الصفحة 8.

لوحظ تآكل سريع لوسادات التوجيه **4** و **31** وكذا تشوه المرزة **32** وهذا ناتج عن سرعة العمود الترس **5** والعزم المنقول ولذلك نقترح احداث التغييرات التالية:

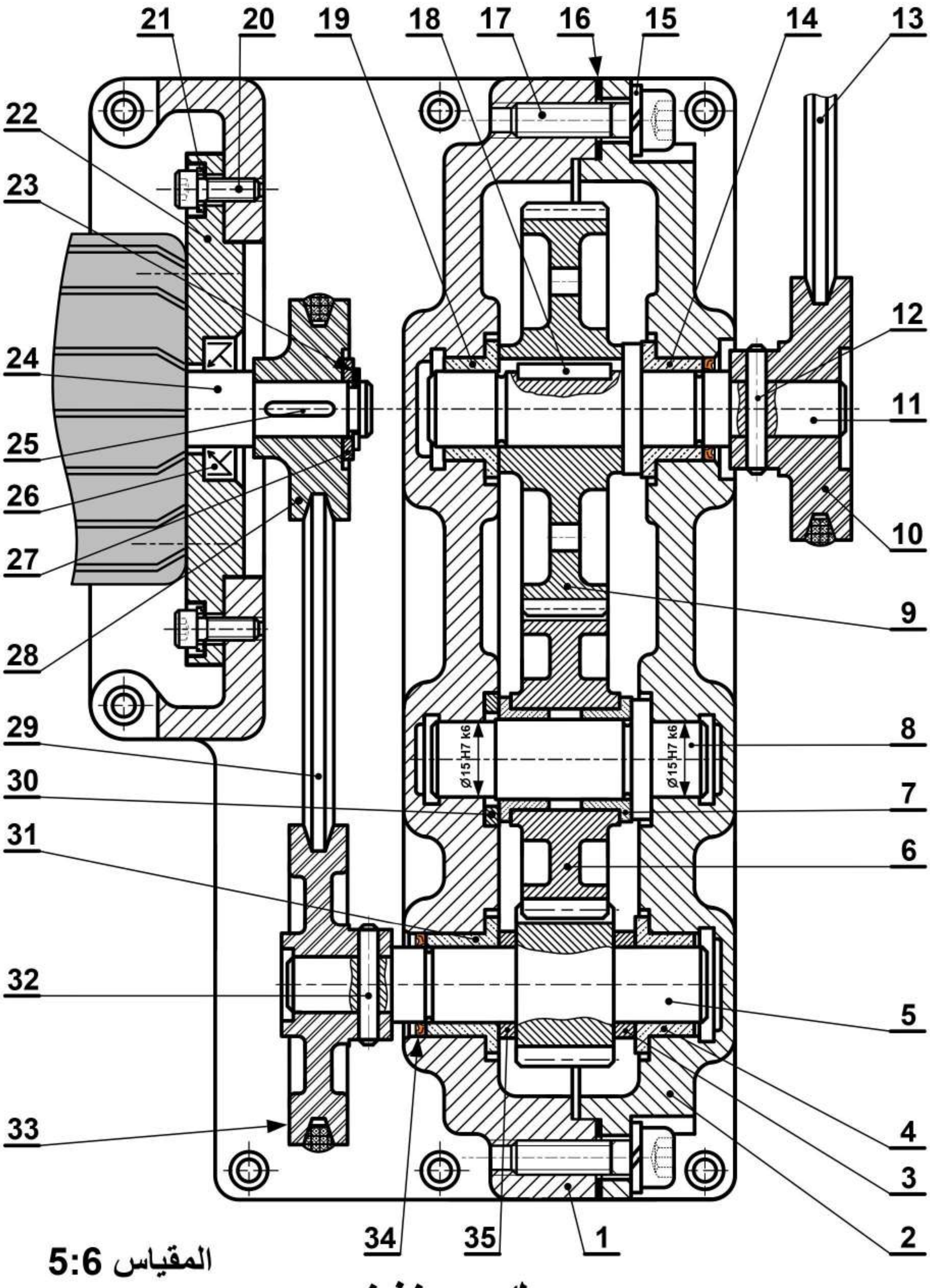
- تعويض الوسادات **4** و **31** بمدحرجات ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري.
- تحقيق وصلة كاملة بين العمود الترس **5** والبكرة **33** باستعمال خابور متوازي شكل **A** وحلقة مرنة.
- ضمان الكتامة على العمود **5** من جهة البكرة **33** والسير بفاصل كتامة ذو شفتين.
- سجل التوافقات على مستوى حامل المدحرجات وفاصل الكتامة.

* **دراسة تعريفية جزئية:** مستعينا بالرسم التجميعي الصفحة 3.

- أتمم الدراسة التعريفية الجزئية لعمود الخروج **11** مباشرة على الصفحة 8 حسب العناصر التالية: تحديد الأبعاد، السماحات الهندسية وقيم الخشونة المحددة على الرسم.

2.4. دراسة الآليات: (4 نقاط)

- أجب مباشرة على الصفحة 9.



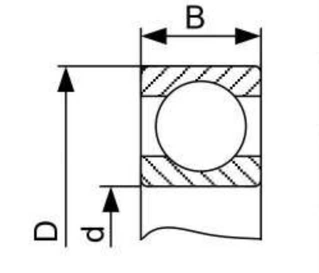
المقياس 5:6

محرك - مخفض

رقم	عدد	التعينات	المادة	الملاحظات
35	1	جلبة الضبط	S235	
34	1	فاصل ذو شفة		تجارة
33	1	بكرة مستقبلة	AlSi13	
32	1	مرزة	C55	تجارة
31	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
30	1	جلبة	S235	
29	1	سير		تجارة
28	1	بكرة محركة	AlSi13	
27	1	حلقة مسطحة		تجارة
26	1	فاصل كتامة بشفتين		تجارة
25	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
24	1	عمود محرك	C60	
23	1	حلقة مرنة	C60	تجارة
22	1	حامل المحرك	GC40	
21	4	حلقة مسطحة		تجارة
20	4	برغي برأس أسطواني بتجويف سداسي CHc		تجارة
19	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
18	1	خابور متوازي شكل A		
17	8	برغي برأس أسطواني بتجويف سداسي CHc		تجارة
16	1	فاصل		
15	8	حلقة W6		تجارة
14	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
13	1	سير شبه منحرف		تجارة
12	1	مرزة أسطوانية	C55	تجارة
11	1	عمود الخروج	C60	
10	1	بكرة	AlSi13	تجارة
09	1	عجلة مسننة	35CrMo6	
08	1	محور التوجيه	C60	
07	2	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
06	1	عجلة مسننة	35CrMo6	
05	1	عمود ترس	C60	
04	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
03	1	جلبة الضبط	S235	
02	1	غطاء حامل	EN GJL-250	
01	1	الهيكل	EN GJL-250	
المقياس:5:6		**محرك – مخفض**		

ملف الموارد

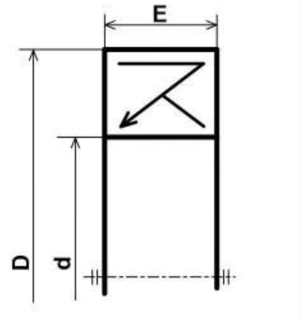
مدحرجة ذات صف واحد من الكريات وتماس نصف قطري



d	D	B
15	32	9
15	35	11
15	42	13

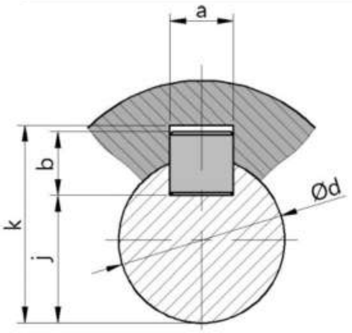
فاصل كتامة ذو شفتين

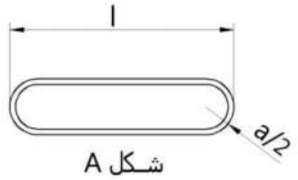
d	D	E
12	24	7
15	26	
17	28	
18	32	
20	35	



خابور متوازي شكل A

d	a	b	j	k
10 à 12	4	4	d -2.5	d +1.8
12 à 17	5	5	d -3	d +2.3
17 à 22	6	6	d -3.5	d +2.8
22 à 30	8	7	d -4	d +3.3



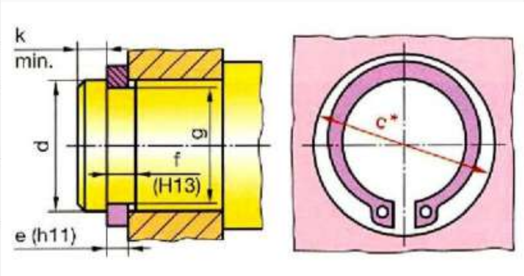


شـكل A

حلقة مرنة للأعمدة NF E22 -163

Anneau élastique pour arbres (circlips)

d	e	c	g
10	1	17.6	9.6
12	1	19.6	11.5
15	1	23.2	14.3
17	1	25.6	16.2



جدول الانحرافات بالمكرومتر

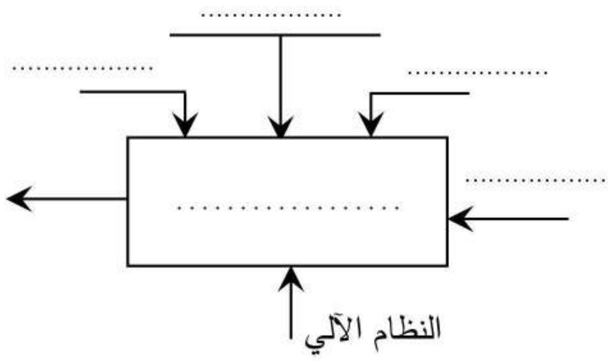
الأجواف	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80
H7	+18 0	+21 0	+25 0	+30 0
H8	+27 0	+33 0	+39 0	+46 0
الأعمدة	**10 à 18**	**18 à 30**	**30 à 50**	**50 à 80**
h5	0 −8	0 −9	0 −11	0 −13
h6	0 −11	0 −13	0 −16	0 −19

II. ملف الأجوبة

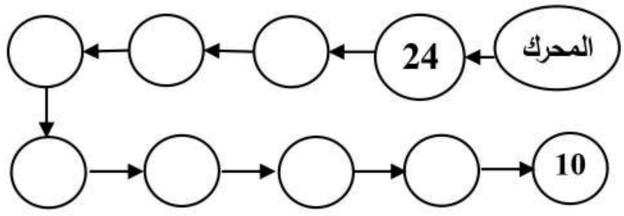
1.4. دراسة الإنشاء :

أ-تحليل وظيفي وتكنولوجي.

1-أكمل مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام الآلي **(A-0)**



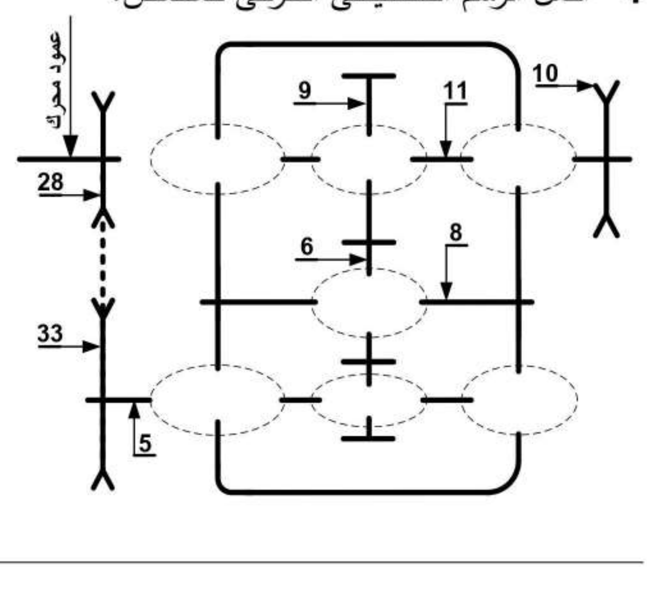
2-أتمم مخطط الدورة الوظيفية:



3-أكمل جدول الوصلات:

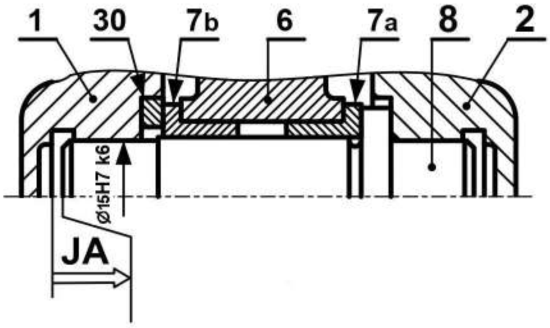
العناصر	اسم الوصلة	الوسيلة
2/1		
5/(1و2)		
10/11		

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

5-1 أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط **JA**.



5-2 التوافق بين البكرة **(33)** والعمود **(5)** هو **Ø19H7h6**

مستعينا بملف الموارد (جدول الانحرافات وثيقة 5) املأ الجدول التالي:

	الجوف	العمود
البعد الاسمي		
الانحراف الأقصى		
الانحراف الأدنى		
البعد الأقصى		
البعد الأدنى		
مجال السماح		

6- تعيين المواد :

حامل المحرك 22 مصنوع من مادة GC40 ، اشرح هذا التعيين.

GC : ....

40 : ....

الوسادة بسند 4 مصنوعة من مادة Cu Sn 9 P اشرح هذا التعيين.

Cu: ....

Sn: ....

9 : ....

P : ....

7- مميزات عناصر النقل :

1.7 – أكمل جدول مميزات المتسننات 5، 6 و9.

a_{6-9}	a_{5-6}	d	Z	m	
╳	45	....	15	2	5
....		....	....		6
	╳	....	40		9

العلاقات: ....

....

....

2.7 – احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز **rg**

علما أن نسبة نقل الحركة بين البكرات $r_{28-33}=\frac{2}{3}$

rg =..............................

....

....

3.7 – احسب سرعة الخروج N_{11} .

N_{11}=..............................

....

8- دراسة مقاومة المواد:

1.8 دراسة الانحناء: نفرض أن المحور **8** عبارة عن عارضة أفقية مرتكزة على السندين **A**، **C** تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود التالية :

$\|\vec{R_A}\| = 1150\ N$	$\|\vec{F_B}\| = 2300\ N$	$\|\vec{R_C}\| = 1150\ N$

– احسب الجهود القاطعة. $[\vec{T}]$

المنطقة AB .... ⩽ x ⩽ ....

....

....

....

....

المنطقة BC .... ⩽ x ⩽ ....

....

....

....

....

– احسب عزوم الانحناء. $[\vec{M_f}]$

المنطقة AB .... ⩽ x ⩽ ....

....

....

....

....

....

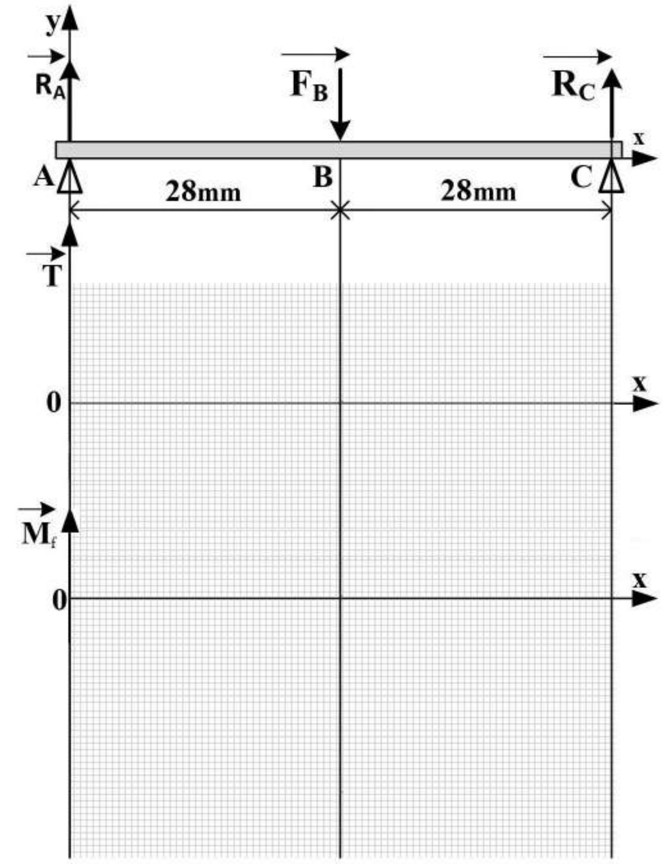
المنطقة BC .... ⩽ x ⩽ ....

....

....

....

....



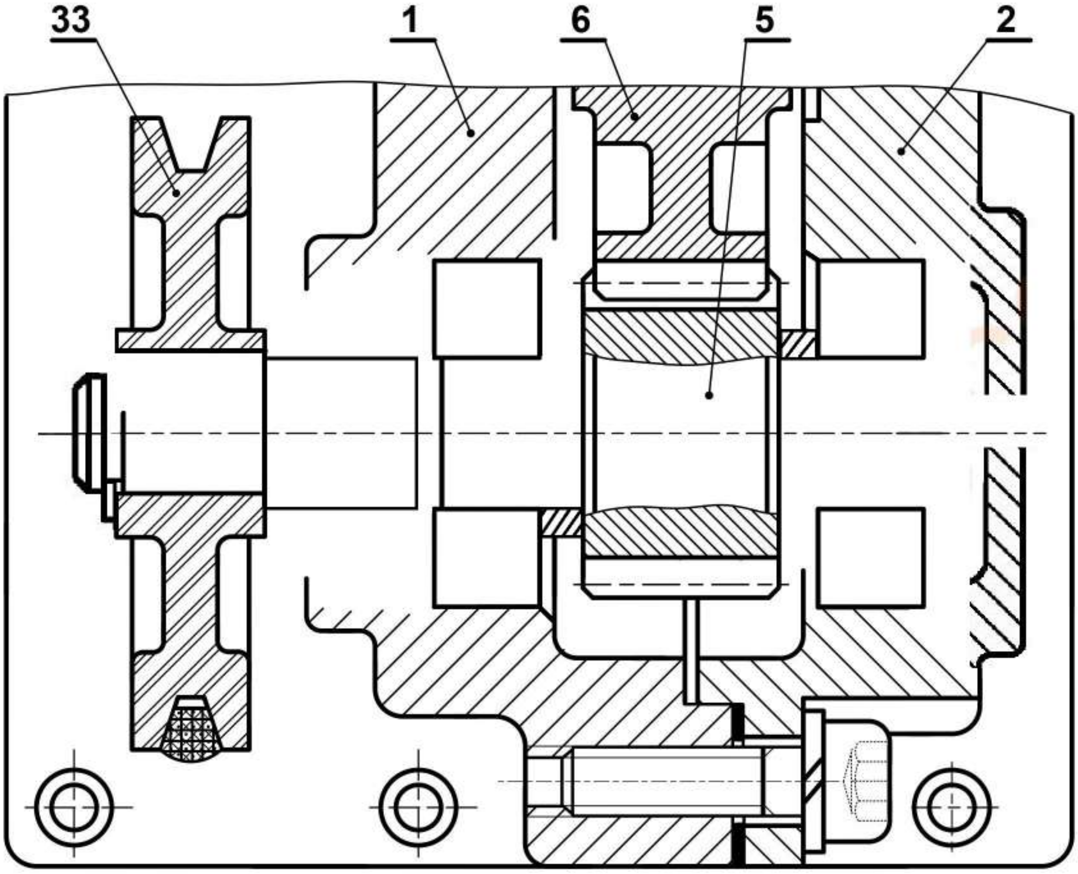
– ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة وعزوم الاحناء.

سلم الجهود القاطعة : 10mm ⟶ 1000N

سلم عزوم الانحناء: 10mm ⟶ 10000N.mm

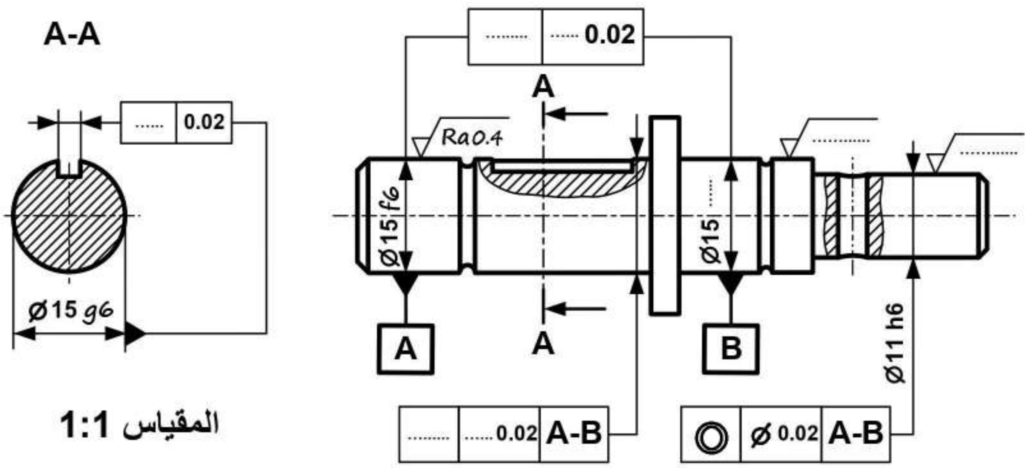
ب – تحليل بنيوي:

– دراسة تصميمية جزئية بمقياس 4:3.



المقياس 4:3

– دراسة تعريفية جزئية لعمود الخروج (11) بمقياس 1:1.



المقياس 1:1

4 . 2 - دراسة الآليات:

4 -2 -1 بسط واستخرج المعادلات المنطقية الخاصة بـ **V** و **W** من جداول كارنوغ التالية.

جدول كارنوغ لـ V

cd \ ab	00	01	11	10
00	0	0	Ø	0
01	0	0	Ø	0
11	0	0	Ø	1
10	0	0	Ø	1

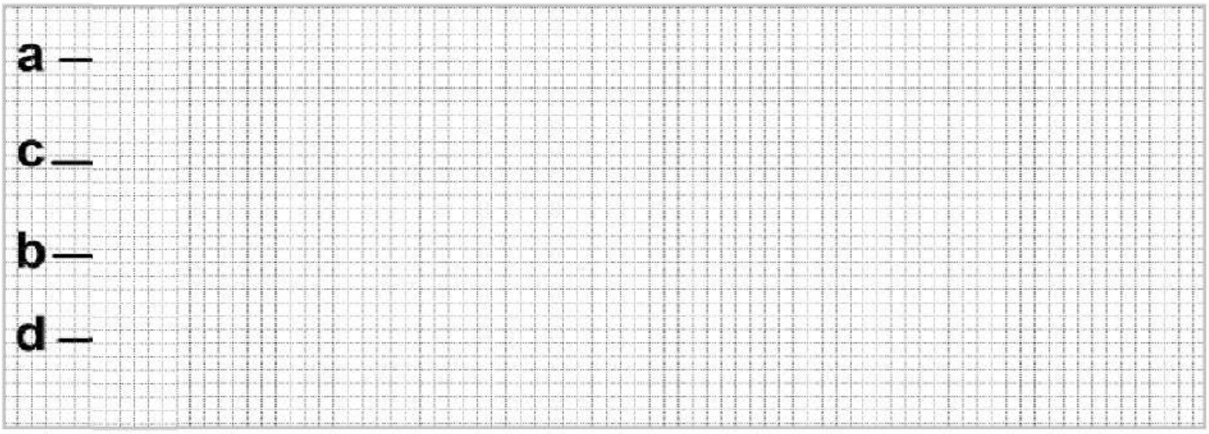
V = ...

جدول كارنوغ لـ W

cd \ ab	00	01	11	10
00	0	0	Ø	0
01	0	0	Ø	0
11	0	1	Ø	0
10	0	0	Ø	0

W = ...

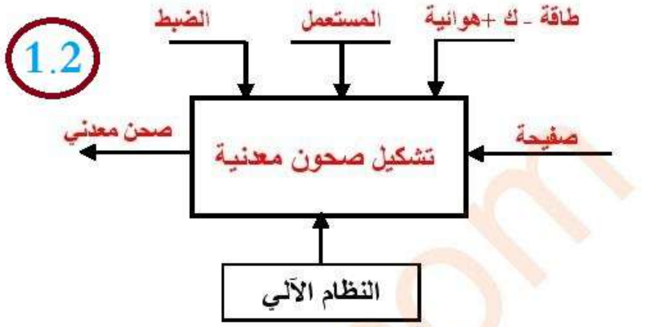
4 -2 -2 ارسم المخطط المنطقي (اللوجيغرام) لـ : **V** و **W**



بالتوفيق للجميع

أ-تحليل وظيفي و تكنولوجي.

1-أكمل مخطط الوظيفة الاجمالية للنظام الآلي (A-0)



2-أتمم مخطط الدورة الوظيفية:

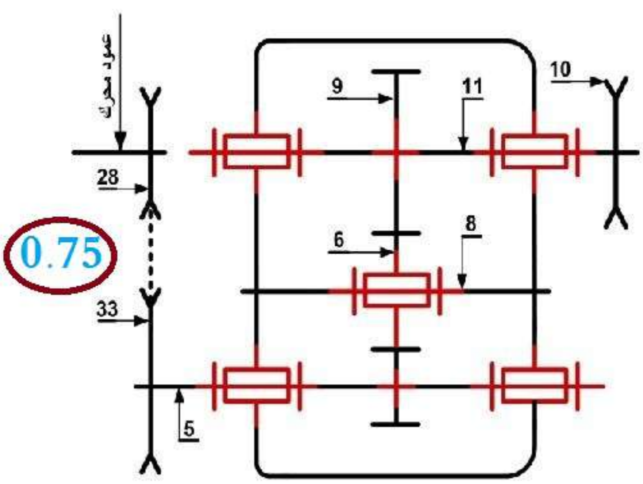


3-اكمل جدول الوصلات:

1.2

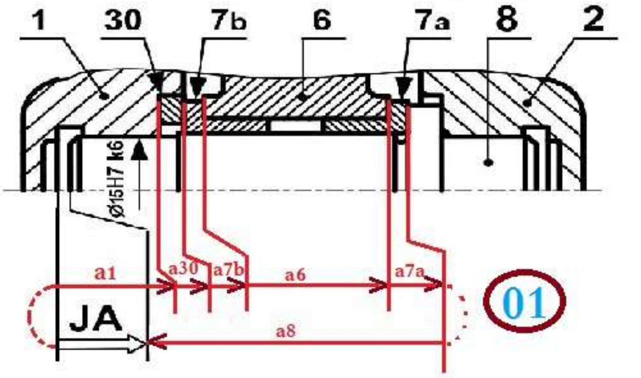
العناصر	الوصلة	الوسيلة
2/1	اندماجية	براغي التثبيت
5/(1و2)	متمحورة	وسادات
10/11	اندماجية	مرزة

4- أكمل الرسم التخطيطي الحركي للمخفض:



5- التحديد الوظيفي للأبعاد:

1.5-أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة ببعد الشرط Ja



5-2 التوافق بين البكرة (33) والعمود (5) هو
Ø19H7h6
مستعينا بملف الموارد (جدول الانحرافات وثيقة 5)
املأ الجدول التالي:

1.2

	الجوف	العمود
البعد الاسمي	19	19
الانحراف الأقصى	+ 0,021	0
الانحراف الأدنى	0	- 0.013
البعد الأقصى	19,021	19
البعد الأدنى	19	18,987
مجال السماح	0.021	0.013

6- تعيين المواد :

حامل المحرك 22 مصنوع من مادة **GC40** ،
اشرح هذا التعيين.

GC : صلب غير ممزوج قابل للقولبة
40 : 0,4% من الكربون

0.5

الوسادة بسند 4 مصنوعة من مادة **Cu Sn 9 P**
اشرح هذا التعيين.

Cu : النحاس
Sn : القصدير
9 : 9% من مادة القصدير
P : الفوسفور بنسبة ضئيلة

مادة البرونز 1.25

7- مميزات عناصر النقل:

1.7 أكمل جدول مميزات المتسننات 5، 6 و 9.

a_{6-9}	a_{5-6}	d	Z	m	
╳	45	30	15	2	5
70		60	30		6
	╳	80	40		9

01

العلاقات: $d=mz$ - $a_{6-9}=(d_6+d_9)/2$

$Z=d/m$

2.7 – احسب نسبة النقل الإجمالية للجهاز **rg**

علما أن نسبة نقل الحركة بين البكرات $r_{28-33}=\frac{2}{3}$

$rg = r_{28-33} \times r_{5-6} \times r_{6-9} = r_{28-33} \times r_{5-9}$

$rg=2/3 \times 30/80 = 1/4$

$rg=1/4$ 0.5

8- دراسة مقاومة المواد:

1.8 دراسة الانحناء: نفرض أن المحور **8** عبارة عن عارضة أفقية مرتكزة على السندين **A**، **C** تعمل تحت تأثير الانحناء المستوي البسيط وخاضعة للجهود التالية :

$\|\vec{R_A}\| = 1150$ N	$\|\vec{F_B}\| = 2300$ N	$\|\vec{R_C}\| = 1150$ N

– الجهود القاطعة.

المنطقة AB:

$0 \le x \le 28$

$T = +RA =$ **1150N**

0.5

المنطقة BC:

$28 \le x \le 56$

$T = +RA - FB =$ **-1150N**

0.5

-أحسب عزوم الانحناء.

المنطقة AB : 0.5

$0 \le x \le 28$

$Mf = -RA.x$

$x=0$ **Mf =0**

$x=28$ $Mf = -1150.28 =$ **-32200N.mm**

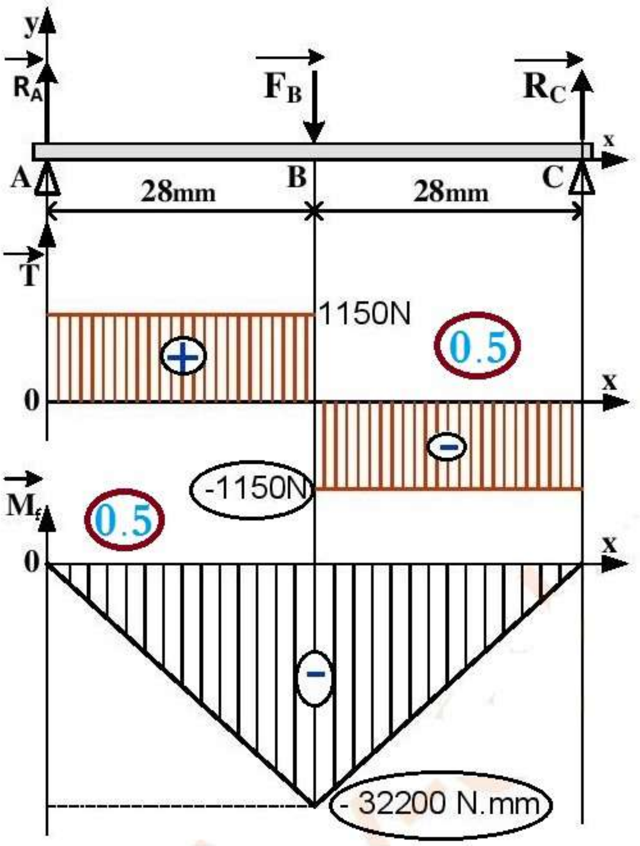
المنطقة BC : 0.5

$28 \le x \le 56$

$Mf = -RA.x + FB.(x-28)$

$x=28$ $Mf = -2300.28 =$ **-32200N.mm**

$X=56$ **Mf =0**



Mf max =32200N.mm
T max =1150 N

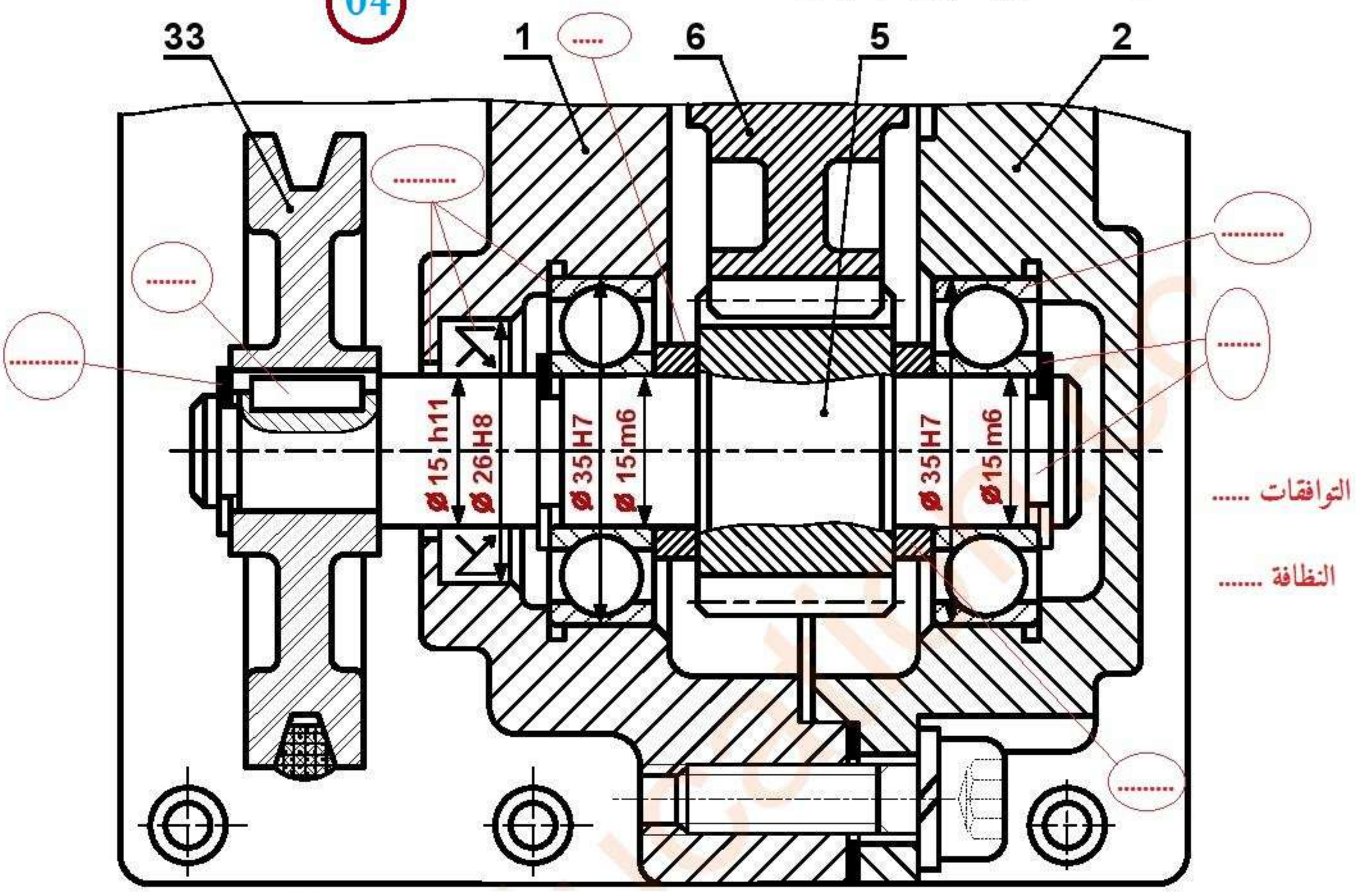
-ارسم المنحنيات البيانية للجهود القاطعة و عزوم الانحناء.

سلم الجهود القاطعة: 10mm → 1000N

سلم عزوم الانحناء: 10mm → 10000N.mm

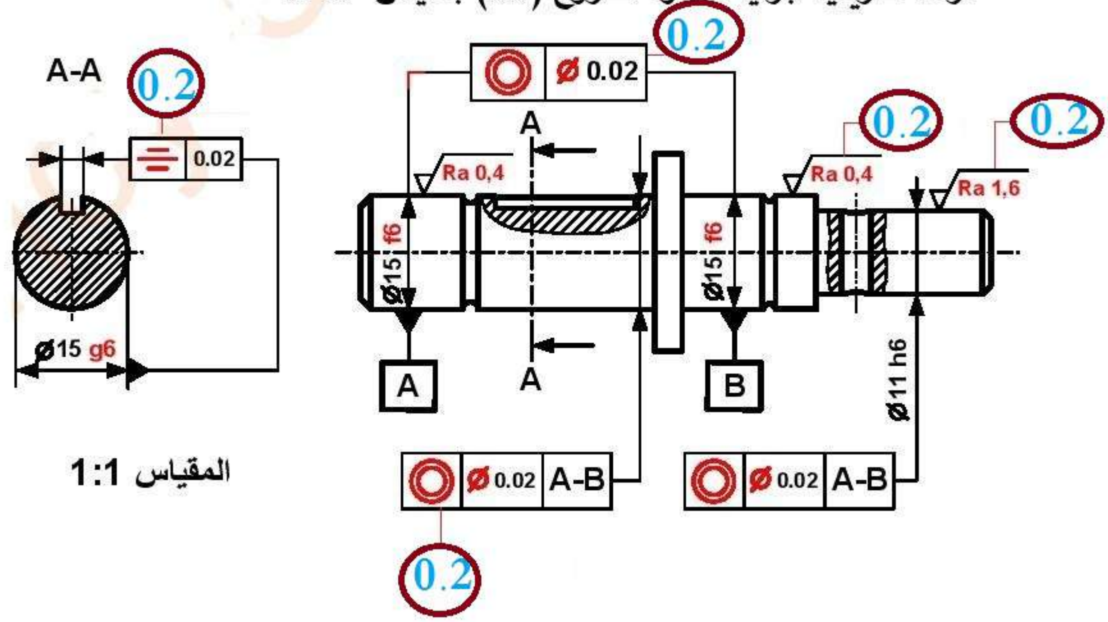
ب – تحليل بنيوي:

– دراسة تصميمية جزئية بمقياس 4:3.



المقياس 4:3

– دراسة تعريفية جزئية للعمود الخروج (11) بمقياس 1:1.



المقياس 1:1

4 . 2 - دراسة الآليات:

4 -2 -1 بسط واستخرج المعادلات المنطقية الخاصة بـ **V** و **W** من جداول كارنوغ التالية.

جدول كارنوغ لـ V

cd \ ab	00	01	11	10
00	0	0	Ø	0
01	0	0	Ø	0
11	0	0	Ø	1
10	0	0	Ø	1

V = a.c (0.5)

جدول كارنوغ لـ W

cd \ ab	00	01	11	10
00	0	0	Ø	0
01	0	0	Ø	0
11	0	1	Ø	0
10	0	0	Ø	0

W = b.c.d (0.5)

4 -2 -2 ارسم المخطط المنطقي (اللوجيغرام) لـ : **V** و **W**

